

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B29C 55/16</b>		<b>A2</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/25753</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	18. Juni 1998 (18.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/06499		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 20. November 1997 (20.11.97)			
(30) Prioritätsdaten: 196 51 515.7 11. Dezember 1996 (11.12.96) DE		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRÜCKNER MASCHINENBAU GMBH [DE/DE]; Königsberger Strasse 5-7, D-83313 Siegsdorf (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BREIL, Jürgen [DE/DE]; Innerlohen 4, D-83355 Grabenstätt (DE). TOMASCHKO, Torsten [DE/DE]; Hofholz 3, D-83317 Teisendorf (DE). SÄNZE, Johannes [DE/DE]; Freybergstrasse 7, D-83346 Bergen (DE).			
(74) Anwälte: FLACH, Dieter; Prinzregentenstrasse 24, D-83022 Rosenheim (DE) usw.			

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR HEATING FOILS AND ARRANGEMENT FOR MEASURING FOIL TEMPERATURES

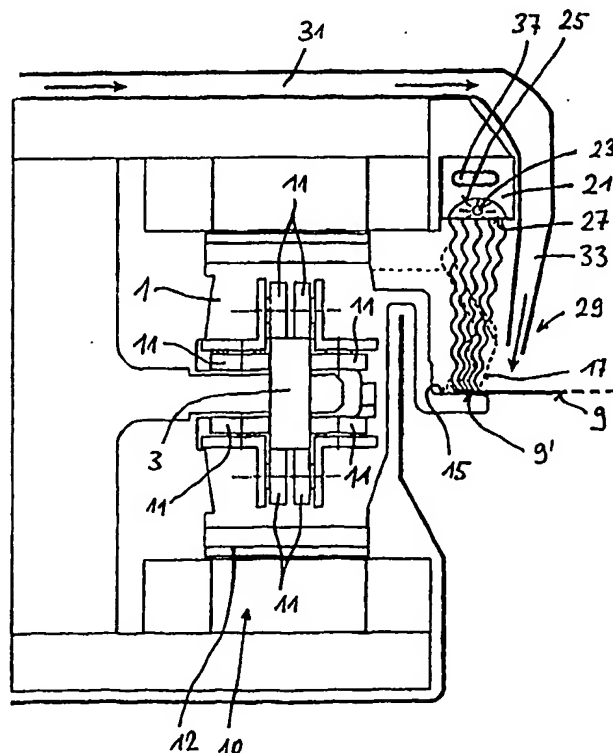
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR FOLIENAUFHEIZUNG SOWIE MESSEINRICHTUNG ZUR MESSUNG DER FOLIENTEMPERATUR

(57) Abstract

The invention concerns an improved method of heating or tempering foils and an associated device including an arrangement for measuring the temperature, based on the following features: a separate arrangement is provided for heating the foil edges; the foil edge heating arrangement comprises an infrared radiator device (21) and a hot air heating device (29); and the infrared radiator device (21) and the hot air heating device (29) can be controlled or set at different heating output values.

(57) Zusammenfassung

Ein verbessertes Verfahren zur Folienaufheizung oder -temperierung sowie eine zugehörige Vorrichtung einschließlich einer Meßvorrichtung zur Messung der Temperatur basiert auf den folgenden Merkmalen: es ist eine separate Einrichtung zur Folienrandaufheizung vorgesehen; die Einrichtung zur Folienrandaufheizung umfaßt eine Infrarotstrahler-Einrichtung (21) und eine Heißluft-Aufheizvorrichtung (29); und die Infrarotstrahler-Einrichtung (21) und die Heißluft-Heizeinrichtung (29) sind auf unterschiedliche Werte für die Heizleistung ansteuer- oder einstellbar.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

---

Verfahren und Vorrichtung zur Folienaufheizung sowie Meß-  
einrichtung zur Messung der Folientemperatur

---

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Folienaufheizung sowie eine zugehörige Meßeinrichtung zur Folientemperaturmessung nach dem Oberbegriff des An-  
spruches 1, 9 bzw. 18. Die Erfindung nimmt also Bezug auf thermoplastische Folien, die vorzugsweise z.B. auf der Basis von Polyester, Polypropylen oder Polyamid hergestellt werden, wobei die bevorzugten Materialien Polyester, Polypropylen oder beispielsweise Polyamid nicht in reiner Form  
vorliegen müssen, sondern die Folien auch unter Verwendung von Abwandlungen dieser Stoffe und/oder ferner unter Verwendung weiterer Beimengungen und/oder Zugaben hergestellt werden können.

20

Einrichtungen zur Folienaufheizung und -temperierung, insbesondere auch bei simultanen Reckprozessen, sind bekannt.

25

So beschreibt z.B. die US 5 429 785 eine simultane Reckanlage mit mehreren Vor- und Zwischenheiz-Einrichtungen. Diese Heizeinrichtungen bestehen aus Heißluft-Heizeinrichtungen oder aus Infrarot-Strahlern. Aber auch eine Kombination aus beiden kann zur Aufheizung und Temperierung der Folie verwendet werden. Bei dem aus der vorstehend genannten US-Patentschrift bekannten Verfahren zur Herstellung von ultradünnen Folienfilmen mit einer Enddicke von weni-

30

ger als  $2,5\mu\text{m}$  können die vorstehend erwähnten Heizeinrichtungen an mehreren Stellen des Reckvorganges vorgesehen sein: Sie sind jeweils quer zur Abzugsrichtung der Folienbahn die gesamte Folienbreite überdeckend angeordnet.

5

Aus der US 5 071 601 ist ein Verfahren zur Herstellung eines thermoplastischen Kunststofffilms bekannt. Der Film wird dabei über mehrere sich konisch leicht verjüngende Walzen geführt, um darüber letztlich eine gekrümmte Endfolie herzustellen, die beispielsweise als Zwischenfolie für mehrschichtige Glasscheiben für Kraftfahrzeuge Verwendung findet. Die für den Herstellungsprozeß der Kunststoffolie benötigte Heizeinrichtung besteht aus mehreren quer zur Abzugsbahn der Kunststoffolie versetzt zueinander angeordneten Aufheizzonen einer Infrarot-Heizeinrichtung, wobei die Aufheizzonen von dem einen Randbereich der Folie zum gegenüberliegenden Randbereich zunehmend höhere Temperaturen erzeugen. Dies ist notwendig, um den erwähnten gewünschten gekrümmten Folienbahnverlauf zu erzielen. Allerdings weist dabei aufgrund der unterschiedlichen Materialreckung die Dicke der Folienbahn unterschiedliche Werte auf, was allerdings bei der spezifischen Verwendung und dem spezifischen Einsatz der Kunststoffolienbahn zur Herstellung von Autoscheibenglas nur von untergeordneter Bedeutung ist.

25

Es hat sich nunmehr aber gezeigt, daß bei der Simultanstreckung von Kunststoffolien im mittleren Folienbahnbereich zwar eine relativ gleichmäßige Verstreckung möglich ist, daß aber noch Probleme vor allem im Folienrandbereich

30

auftreten. Denn der Folienrandbereich weist zum einen stets eine größere Materialdicke als der verbleibende mittlere Folienbahnabschnitt auf. Die Reckbedingungen werden aber auch dadurch verschlechtert, daß am Folienbahnrand ein schlechterer Wärmeübergang festzustellen ist, der unter anderem auch durch die am Folienrand angreifenden Kluppen verursacht wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und eine geeignete Folientemperatur-Meßvorrichtung zu schaffen, die es ermöglichen, in qualitativer Hinsicht verbesserte Kunststofffolienbahnen in einem Reckprozeß herzustellen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bezüglich des Verfahrens entsprechend den im Anspruch 1, bezüglich der Vorrichtung entsprechend den im Anspruch 9 und bezüglich der Meßeinrichtung bezüglich den im Anspruch 18 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Es hat sich nunmehr gezeigt, daß bei der Verstreckung von Folien in Längs-, Quer- oder simultanen Reckprozessen im Vergleich zur Filmmitte dickere Ränder vor und während des Streckprozesses gesondert temperiert werden müssen, da aufgrund der größeren Dicke und des schlechteren Wärmeübergangs am Rande die Solltemperatur nicht allein über eine Anblasung mit Standarddüsen erreicht werden kann. Ein weiterer Grund für die notwendige unterschiedliche Tempe-

rierung des Folienrandes und des mittleren Bereiches der Folienbahn liegt in dem jeweils unterschiedlichen Reckverhalten. So wird nämlich der von den Kluppen ergriffene Folienrand im wesentlichen längsgereckt, während das verbleibende Folienbahnmaterial biaxial verstreckt wird.

Des weiteren kommt dem Folienrand, insbesondere bei der simultanen Verstreckung die wesentlichen Aufgabe der Krafteinleitung und -verteilung zu. Da mit der Temperatur die Steifigkeit des Randes in weiten Bereichen beeinflußt werden kann, kommt einer definierten Einstellung und Kontrolle der Randstreifentemperatur eine wesentliche Bedeutung zu.

Bei den bisherigen Reckanlagen im allgemeinen und den Simultanreckanlagen im besonderen ist der Folienrand nicht gesondert temperiert worden. Zudem gab es bisher auch keine Lösungen, um diesen Rand gezielt einer speziellen Aufheizung zu unterziehen. Dabei ist die Abschottung des Folienrandes durch das Transportsystem, d.h. vor allem die am Folienrand in diskreten Abständen angreifenden Kluppen besonders problematisch, da dadurch eine zielgerichtete Folienrand-Aufheizung weiter verschlechtert wird.

Zwar ist aus der WO 94/047 WO eine Vorrichtung zum Beblasen einer ausgebreitet weitertransportierten textilen Stoffbahnen mittels Injektordüsen bekannt geworden, welche einen der Warenbahnoberseite und der Warenbahnunterseite zugewendeten Blas- oder Düsenkasten umfaßt. Dieser Textil-

trockner ist quer zur Warenbahn angeordnet. Wird eine spezielle Kantentrocknung gewünscht, so können Düsen auch nur auf die Randbereiche der Stoffbahn gerichtet oder nur dort mit Behandlungsgas beaufschlagt sein. Es handelt sich  
5 insoweit allerdings um einen gattungsfremden Stand der Technik, da der vorliegende Anmeldungsgegenstand eine Vorrichtung zur Temperierung von Kunststofffolienbahnen bei simultanen Reckprozessen betrifft, und dabei im Kunststoffmaterialienquerschnitt bestimmte Temperaturverteilungen  
10 erzielt werden müssen.

Ferner ist aus der DE 25 42 507 A1 eine Vorrichtung zum zonenweisen Regeln der Dicke einer streckbaren, thermoplastischen Folienbahn bekannt geworden. Bei dieser bekannten  
15 Vorrichtung ist keine separate Folienrandaufheizung vorgesehen, sondern es wird lediglich vorgeschlagen, oberhalb und gegebenenfalls auch unterhalb der Folienbahn quaderförmige Luftschächte anzuordnen, die jeweils einen Ein- und einen Auslaß für die zuführbare Heißluft aufweisen,  
20 wobei in den einzelnen Schächten die Durchflußmenge der zugeführten Heißluft durch jalousieähnliche, individuell bewegbare Lamellen veränderbar ist. Diese bekannte Vorrichtung erlaubt aber keine eigentliche separate Folienrandaufheizung, da nur einheitlich für die Temperaturbehandlung der gesamten Kunststofffolienbahn Heißluft mit  
25 einem Temperaturniveau zur Verfügung gestellt werden kann. Nicht die Temperatur, sondern nur die Heißluftmenge ist zonenweise regelbar. Zudem soll ausschließlich nur mittels Heißluft erwärmt werden, ohne daß erkannt wurde, daß gerade  
30 de in der kombinierten Wärmebehandlung mittels Heißluft

und mittels Infrarotbestrahlung eine optimale Folienrandaufheizung und damit Temperaturregelung für den Folienrand erzielbar ist.

5 Die vorliegende Erfindung bietet zahlreiche Vorteile. Durch die erfindungsgemäße Randstreifenheizung für Simultanan-Reckanlagen wird die Qualität der herzustellenden Kunststofffolienbahnen gegenüber herkömmlichen hergestellten Folien deutlich verbessert. Nunmehr können die her-  
10 stellungsbedingt dickeren Materialränder einer Kunststofffolienbahn zielgerichtet so temperiert und erwärmt werden, daß bei einem simultanen Reckprozeß auch dieser Randbereich einer Kunststofffolienbahn optimal gereckt werden kann. Um eine optimale Verstreckbedingung für die Folie  
15 zum einen im Hinblick auf deren Laufstabilität und zum anderen auf die Kräfteeinleitung vom Folienrand auf die zu verstreckende Folienbahn insgesamt zu erreichen, ist es notwendig, daß der Folienrand und das weitere Folienmaterial trotz unterschiedlicher Dicke auf gleicher Temperatur  
20 erwärmt werden. Durch den erfindungsgemäß kombinierten separaten Temperiertvorgang für den Folienrand mittels Heißluft und Infrarotstrahlung läßt sich fast jeder gewünschte Temperaturverlauf über die Breite des Folienrandes hinweg einstellen und realisieren.

25 Die Verwendung der Infrarotstrahlung zur Aufheizung und Temperierung des Folienrandes ist besonders geeignet. Denn das Folienmaterial kann die Energie oder Leistung der Infrarotbestrahlung aufgrund des höheren Wärmeübergangs  
30 auf einer wesentlich kürzeren Strecke und damit innerhalb

einer wesentlich kürzeren Zeit aufnehmen als Heißluft. Insbesondere durch die Verwendung von kurzwelligen Strahlen ( $1,1 \mu\text{m}$ ) dringt die Strahlung tiefer in das Folienrandmaterial ein. Dabei läßt sich hohe Leistung auf kleinem Raum erzeugen und in die Folie einleiten. Durch eine vorzugsweise gebündelte Strahlung ergibt sich nicht nur eine hohe Leistungsausbeute, sondern auch eine flächengenaue Aufheizung. Dabei könnte aber die Oberfläche der Folie durch einen zu hohen Wärmeeintrag geschädigt werden, wobei gleichzeitig die Unterseite der Folie möglicherweise noch unterhalb der an sich zu erreichenden Temperaturbereiche liegt. Von daher liegt die Lösung in der gleichzeitigen gebündelten Beaufschlagung des Folienrandes mit Luft mit hoher Geschwindigkeit. Die Heißluft wird auf eine bestimmte Solltemperatur so eingestellt, daß darüber der Prozeß so gesteuert wird, daß eine schnelle, über die Foliendicke gleichmäßige Aufheizung erreicht wird (Vergleichmäßigung der durch die Infrarotstrahlung eingebrachten Wärme). Insbesondere für spezielle Randgeometrien mit einem zur Folienmitte hin abfallenden Dickenprofil ist die zusätzliche Luft hilfreich und wichtig, um zu vermeiden, daß durch den Infrarotstrahler die dünneren Bereiche des Randprofils überheizt und zerstört werden.

Der für den Energieeintrag wesentliche Faktor ist durch den Infrarot-Strahler bedingt. Dabei wirkt sich positiv aus, daß der dickere Folienrand im Vergleich zum dünneren sich anschließenden Folienmaterialabschnitt ein höheres Absorbtionsverhalten aufweist. Das Absorbtionsverhalten ist also abhängig von der Filmdicke. Dies kann besonders

gut bei sogenannten Hellstrahlern (Strahlertemperatur über 2000°C) ausgenützt werden. Für den Aufheizvorgang bedeutet dies, daß das dünnere Folienmaterial mehr Strahlung transmittiert, als der vergleichsweise dickere Folienrand, so daß die dünneren Folienmaterialabschnitte benachbart zum Rand somit nicht überhitzt werden können, was beim Verstrecken zu Abrissen führen würde.

Allerdings läßt sich eine geringfügig höhere Temperatur des Filmes dann nicht vermeiden, wenn die vorzugsweise speziell für die Folienranderwärmung vorgesehenen und einstellbaren seitlichen Anblasdüsen mit der sogenannten Prozeßtemperatur betrieben werden. Während also beispielsweise die Kunststoffolie (bis auf deren Randbereiche) insgesamt mit Heißluft in den entsprechenden Aufheizzonen mit einer Temperatur von beispielsweise 93°C (= Prozeßtemperatur) beaufschlagt werden kann, wird bevorzugt im Randbereich eine geringfügig geringer eingestellte Prozeßtemperatur für die Heißluft verwendet. Eine Verringerung der Lufttemperatur für die seitlichen Anblasdüsen auf beispielsweise 90°C führt aber dann durch die Kombination mit dem Infrarot-Strahler dazu, daß sich die Temperatur zwischen Rand und verbleibendem Filmmaterial sehr exakt auf ein fast gleichbleibendes gewünschtes Temperaturniveau einstellen läßt.

Die erfindungsgemäßen Vorteile einer fast völlig gleichbleibenden Temperierung einer Folie über die gesamte Breite hinweg ergeben sich in Kombination von Infrarotstrahlung und Konvektion (Anblasung durch Heißluft), selbst dann,

wenn dieser kombinierte Temperierungsvorgang nur von einer Seite (beispielsweise der Oberseite der Folie) durchgeführt wird. Auch hier ist das Temperaturprofil über die gesamte Foliendicke faktisch gleich konstant und gleichmäßig eingestellt. Dabei sind maximale Temperaturabweichungen von z.B. 2°K oder 1°K über die gesamte Folienranddicke möglich.

Eine erfindungsgemäße Meßvorrichtung zur entsprechenden Einstellung des gewünschten Temperaturverlaufes auch im Folienrandbereich zeichnet sich unter Verwendung eines Pyrometers aus, dessen Einstellzeit so groß ist, daß der Wechsel von vorbeifahrenden Kluppen und Folie nicht zu einer Signalschwankung führt. Wird ferner eine Temperaturmessung, -bestimmung oder -vorgabe der Kluppe berücksichtigt, so kann aus diesen Daten letztlich die Randstreifen-temperatur vergleichsweise exakt ermittelt werden, die dann wieder als Ausgangssteuerungsgröße zur Ansteuerung der Heizeinrichtung dienen kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf mehrere Zeichnungen erläutert. Dabei zeigen im einzelnen:

Figur 1 : eine schematische Draufsicht auf eine Simultanreckanlage;

Figur 2 : eine schematische Querschnittsdarstellung durch eine Kluppenbahn benachbart zu einem Folienrand;

- Figur 3a : ein Diagramm zur Verdeutlichung des Temperaturverlaufes im Folienrand;
- Figur 3b : einen schematischen Querschnitt durch eine Kunststoffolie im Randbereich;
- Figur 4 : eine schematische Darstellung zur Messung der Temperatur im Folienrandbereich;
- Figur 5 : eine schematische optische Wiedergabe zur Ermittlung der Folientemperatur im Randbereich; und
- Figuren 6.1 bis 6.4 : verschiedene Temperaturverläufe in der Folie bzw. im Folienrand.

In der schematischen Draufsicht gemäß Figur 1 ist eine Simultanreckanlage zur Herstellung von Kunststoffolienbahnen gezeigt, bei welcher bekanntermaßen eine Kunststoffbahn mit vergleichsweise geringer Breite von einem nicht näher dargestellten Extruder kommend über eine zwischengeschaltete, ebenfalls nicht wiedergegebene Kühltrommel-Anordnung im Eingangsbereich der Simultanreckanlage an ihren beiden Rändern mittels sogenannten Kluppen erfaßt wird. Die in Figur 2 gezeigten Kluppen oder Kluppenwagen 1 werden dabei z.B. mittels eines Linearmotorantriebes auf den beiden seitlich umlaufenden Bahnen 3 verfahren. Die Kunststoffbahn 9 wird dabei beispielsweise in einer sogenannten Einlaufzone 4, einer nachfolgenden Vorheizzone 5 bei noch gleichbleibender Kunststoffolienbahnbreite, und

in einer nachfolgenden Simultan-Reckzone 7 sowie einer weiteren nachfolgenden Nachstreckzone 8 entsprechend temperiert bzw. aufgeheizt, wobei entsprechende Folienrand-Heizeinrichtungen in Figur 1 mit Bezugszeichen 6 wiedergegeben sind. Ferner kann sich an die sogenannte Temperzone auch noch eine Nachstreckzone, eine sogenannte Relaxations- und/oder Kühlzone anschließen, bei denen die Kunststofffolienbreite im wesentlichen gleichbleibend gehalten oder gegenüber der maximalen Kunststofffolienbahnbreite am Ende der Simultan-Reckzone 7 geringfügig schmaler eingestellt werden kann. Am Ende der in Figur 1 wiedergegebenen Reckanlage wird die Kunststofffolienbahn 9 dann durch Öffnen der Kluppen freigegeben und über diverse Abzugsrollen weiterbefördert.

15 In Figur 2 ist ein schematischer Querschnitt beispielsweise längs der Linie II-II in Figur 1 gezeigt, welcher in schematischer Form wiedergibt, daß auf einer im Querschnitt rechteckförmigen Umlaufbahn 3 Kluppen bzw. Kluppenwagen 1 beispielsweise über einen Linearmotorantrieb angetrieben werden, wobei die Kluppenwagen über eine Vielzahl von Laufrollen 11 auf den gegenüberliegenden horizontalen wie vertikalen Lauflächen 13 an den Schienen 3 ablaufen können und gehalten werden. Die Magnetspulen 10 für den Linearmotorantrieb können beispielsweise jeweils ortsfest längs der Schienenbahn 3 angeordnet sein, wobei durch einen geringen Abstandsspalt davon getrennt Platten mit Permanentmagneten 12 an den Kluppen ausgebildet sind.

30 Am Kluppentisch 15 ist in bekannter Weise der Folienrand

9' der Kunststofffolienbahn 9 eingespannt, und zwar mittels eines verschwenkbar gehaltenen und in Verschußstellung gebrachten Kluppenhebels 17, der in Figur 2 lediglich strichpunktiert dargestellt ist.

5

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind in Querschnittsdarstellung über dem Folienrand 9' und dabei auch noch über dem oberen Ende der verschwenkbaren Kluppenhebel 17 selbst, jeweils in den Aufheizzonen der Kunststofffolienbahn Infrarot-Strahler 21 untergebracht. Die Strahlerquelle 23 ist dabei auf der der Folie abweisenden Seite, also im gezeigten Ausführungsbeispiel obenliegend, mit einem Reflektor 25 ausgestattet, der konkav gestaltet ist, d.h. im Querschnitt vorzugsweise parabolähnlich geformt ist, wodurch eine Bündelung und Fokussierung der Infrarotstrahlen in Richtung Folienrand 9' erzielt werden kann.

10  
15

Als Schutz der Reflektoroberfläche und der Strahlerquelle selbst kann die Unterseite des so gebildeten Infrarot-Strahlers 21 auch mit einer Schutzscheibe, beispielsweise einer Glasscheibe 27 abgedeckt sein. Zur besseren Fokussierung können auch Linsen 27 oder Blenden eingesetzt werden. Auf der Unterseite des Folienrandes können ferner Spiegelreflektoren angeordnet werden.

20

25

Ferner ist für die Aufheizung des Folienrandes 9' zudem eine Heißluft-Aufheiz- oder -Tempereinrichtung vorgesehen. Diese umfaßt einen oberhalb der jeweiligen Schiene 3 verlegten Heißluft-Zuführkanal 31, der in einen vertikalen Heißluftkanal 33 übergeht, und dessen parallel zur Klup-

30

penschienenbahn 3 im Aufheizbereich verlaufende Schlitzdüse 35 ebenfalls auf den Folienrand 9' ausgerichtet ist.

In Figur 3b ist schematisch in vergrößerter Querschnitts-  
5 Darstellung ein unterschiedlicher Foliendickenverlauf vor allem im Randbereich wiedergegeben, der gemäß Figuren 3a und 3b bis etwa  $F_{RB}$  reicht. Auf der X-Achse ist dabei der Abstand A vom äußersten Folienrand  $F_R$  wiedergegeben. Daraus ist ersichtlich, daß die beispielsweise bei einer  
10 Kunststoffendfolie hergestellte Foliendicke - die sich in einem  $\mu$ -Bereich bewegen kann - in und vor der Reckzone im Folienrandbereich 9' um ein Vielfaches dicker ist.

In Figur 3a ist dabei der erzielbare Temperaturverlauf T  
15 auch im Folienrandbereich wiedergegeben, wobei punktiert angedeutet ist, welcher Temperaturverlauf  $T_A$  lediglich bei Verwendung einer Heißluftaufheizeinrichtung, und strichliert wiedergegeben ist, welcher Temperaturverlauf  $T_B$  lediglich bei Verwendung eines Infrarot-Strahlers erzielbar  
20 wäre.

Die durchgezogene Linie  $T_C$  gibt den tatsächlich einstellbaren Temperaturverlauf wieder, wenn sowohl ein Infrarot-Strahler als auch eine Konvektionserwärmung unter Verwen-  
25 dung einer Heißluft-Heizeinrichtung verwendet wird. In diesem Falle wird Heißluft, mit der der Folienrand beaufschlagt wird, auf eine Temperatur geringfügig niedriger als die eigentliche Prozeßtemperatur eingestellt. Unter der Prozeßtemperatur von beispielsweise 93°C wird jene  
30 Temperatur verstanden, auf die die Kunststofffolienbahn insgesamt, insbesondere während des simultanen Reckvorgangs

ges, eingestellt werden soll. Durch die geringfügig niedriger gewählte Temperatur für die Heißluftbeaufschlagung wird ein Ausgleich dafür geschaffen, daß sich mittels der Infrarot-Bestrahlung an sich eine etwas oberhalb der Prozeßtemperatur  $T_p$  liegende Temperatur im Folienrandbereich einstellen würde.

Dabei kann durch geringfügige Veränderungen beispielsweise der Temperatur der Heißluft als auch durch geringfügige Änderungen der von dem Infrarot-Strahler abgegebenen Energie der Temperaturverlaufbereich im Folienrandbereich je nach gewünschten Bedingungen unterschiedlich eingestellt werden, beispielsweise derart, daß sich der gewünschte Temperaturverlauf  $T_c$  im Folienrandbereich in dem Temperaturband  $\Delta T_{c1}$  oder in dem Temperaturbereich  $\Delta T_{c2}$  bewegt. D.h. der Temperaturbereich  $\Delta T$  kann zum äußersten Folienrand  $F_R$  leicht ansteigend, beispielsweise horizontal gleichbleibend oder sogar leicht abfallend eingestellt werden. Geringfügige Temperaturschwankungen innerhalb der eingezeichneten Temperaturbänder  $\Delta T$  in Figur 3a sind unbeachtlich, da diese Schwankungen nur höchst gering sind und keine nachteiligen Effekte mit sich bringen.

Die sich einstellenden Temperaturverhältnisse wurden simuliert und sind anhand der Figuren 6.1 bis 6.4 dargestellt.

Dabei gibt das Diagramm gemäß Figur 6.1 die Verhältnisse wieder, wenn die Folie in die Heizzone gelangt. Hat die Folie beispielsweise vor Erreichen der Heizeinrichtung eine Starttemperatur von ca.  $80^\circ\text{C}$ , so erhöht sich die

Temperatur in kurzen Zeitintervallen von beispielsweise 0,1 Sekunden. Mit anderen Worten steigt die Temperatur bis zu einem Wert von etwa 95°C an (auf der X-Achse sind die Temperaturwerte angegeben), wobei sich dieser Temperaturwert praktisch über die gesamte Dicke der Folie einstellt. Dabei ist in Figur 6.1 die Foliendicke im Querschnitt wiedergegeben, wobei die Folienoberseite mit 0,0  $\mu\text{m}$  obenliegend und die Folienunterseite mit 0,012  $\mu\text{m}$  untenliegend wiedergegeben ist. Diese Foliendicke liegt benachbart zu dem verdickten Randbereich am Übergang zum dünnen Folienquerschnitt vor (beispielsweise an der Stelle  $F_{RB}$  in Figur 3b).

In Figur 6.2 ist der Temperaturverlauf im verdickten Folienrand wiedergegeben (wobei auch hier die Folienoberseite oben mit 0,0  $\mu\text{m}$  und die Folienunterseite unten mit 0,25  $\mu\text{m}$  wiedergegeben ist). Hier stellt sich auf der Folienoberseite eine geringfügig höhere Temperatur ein, wohingegen auf der Folienunterseite die Temperatur unter 93°C liegt.

Die Verhältnisse gemäß Figuren 6.1 und 6.2 liegen dann vor, wenn neben der Infrarotbestrahlung Luft mit einer Prozeßtemperatur von beispielsweise 93°C auf den Folienrand geblasen wird.

Wird, wie in den Figuren 6.3 und 6.4 dargestellt ist, der Folienrand mit einer Prozeßtemperatur von beispielsweise 90°C beblasen, so zeigt sich, daß sich sowohl am verdickten Abschnitt des Folienrandes (Figur 6.4) als auch am

Übergangsbereich zu dem dünneren Folienabschnitt in dem mittleren Folienbereich über die gesamte Foliendicke fast gleichbleibend die erwünschte Prozeßtemperatur von 93°C einstellt.

5

Entsprechende an sich bekannte Aufheizvorrichtungen zur Erwärmung des verbleibenden mittleren Folienmaterialabschnittes, insbesondere unter Verwendung von Heißluft, sind in den Figuren zu dem gezeigten Ausführungsbeispiel nicht näher dargestellt.

10

Die Wellenlänge des Infrarot-Strahlers kann in weiten Bereichen entsprechend gewählt werden. Kurzwellige Strahler mit einer Wellenlänge von etwa 1,1  $\mu\text{m}$  haben den Vorteil, daß sie eine Energieeinleitung in tiefere Folienrandschichten ermöglichen, da Luft vor allem die Oberfläche des Folienrandes aufheizt. Durch die erwähnte gebündelte Strahlung und die dadurch bewirkte Fokussierung lassen sich die Randbereiche gezielt mit einem vorbestimmten Energiequerschnitt bestrahlen und aufheizen. Bei Bedarf können die Infrarot-Strahler ferner noch durch eine integrierte Wasserkühlung gekühlt werden, um hohe Leistung auf kleinem Raum zu erzeugen und abzustrahlen (in der Zeichnung ist im Infrarot-Strahler eine integrierte Kühlungsleitung mit 37 bezeichnet).

15

20

25

Nachfolgend wird auf die Figuren 4 und 5 Bezug genommen, anhand derer eine Temperaturmeßeinrichtung erläutert wird, um anhand der ermittelten Folienrand-Temperatur die vorstehend erläuterte Folienrand-Aufheizeinrichtungen zielge-

30

richtet anzusteuern und zu betreiben.

Zur Einstellung und Steuerung des gewünschten optimierten Temperaturverlaufs auch im Randbereich ist es erforderlich, daß die Randtemperatur der Folie gemessen wird. Die Folienränder werden allerdings je nach Reckverhältnis in gewissen Abständen durch die erwähnten Kluppen gehalten, wobei die Temperatur zwischen diesen Kluppen für den Prozeß der Simultanverstreckung relevant ist, und dabei allerdings durch die Kluppentemperatur selbst eine Verfälschung des Meßergebnisses verursacht werden kann.

Da also eine genaue Messung der Temperatur des Folienrandes während des Anlagenbetriebes, d.h. während des permanenten Umlaufs der Kluppen nicht direkt möglich ist, wird eine berührungslose Messung mittels Pyrometer vorgeschlagen. Eine berührungslose Messung mittels eines Pyrometers ergibt dabei aber noch nicht die gewünschte Abtastgeschwindigkeit bei der nötigen schmalen Bandbreite des Detektors oder liefert nicht die gewünschte Genauigkeit aufgrund einer zu langsamen Erfassung der Temperatur. Somit wird letztlich lediglich ein verfälschtes Mischsignal gemessen, in welches die Temperatur der vorbeifahrenden Kluppen 1 und im verbleibenden Kluppenabstand  $a$  (Fig. 4) zwischen zwei benachbarten Kluppen 1 die Temperatur des Folienrandes  $\theta'$  eingehen.

Von daher wird eine Folienrandtemperatur-Messung und -Messungsanordnung unter Verwendung zumindest zweier Pyrometer-Anordnungen 41, 43 vorgeschlagen.

Mittels einer ersten Pyrometer-Anordnung 41 wird lediglich die Kluppentemperatur mit einem breitbandigen langsamen Pyrometer (also mit langer Ansprechzeit) so gemessen, daß ständig mindestens eine Kluppe 1 detektiert wird. Dies  
5 kann entsprechend der schematischen Darstellung gemäß Figur 4 dadurch gewährleistet werden, daß die Detektionsrichtung 45 der ersten Pyrometer-Anordnung 41 mit tangentialer Komponente zum Folienrand 9' und damit zu dem betreffenden Schienenabschnitt 3, auf dem die Kluppen 1  
10 längs verfahren werden, ausgerichtet ist.

Über die zweite Pyrometer-Anordnung 43 wird eine Mischtemperatur mit einem schmalbandigen, auf den betreffenden Folientyp ausgelegten Pyrometer mit langer Ansprechzeit  
15 gemessen, dessen Einstellzeit so groß ist, daß der Wechsel von vorbeifahrenden Kluppen 1 und der Folie 9 bzw. des Folienrandes 9' nicht zu einer Signalschwankung führt. Die zweite Pyrometer-Anordnung 43 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel rechtwinklig zum Folienrand 9', d.h. in der  
20 Regel im wesentlichen quer oder rechtwinklig zur Folienbahnebene ausgerichtet, wobei die Detektionsrichtung 47 auf den jeweils vorbeibewegten Folienrand 9' ausgerichtet ist, und hier in dem Induktionsbereich auch die Kluppen 1 hindurchbewegt werden.

25 Ein Signal  $S_c$  für die Kluppentemperatur (gemessen durch die erste Pyrometer-Anordnung 41) und ein Mischsignal  $S_{F,c}$  für die aus der Folientemperatur und der Kluppentemperatur bestehende Mischtemperatur ist schematisch in Figur 5  
30 wiedergegeben.

Mittels einer nicht näher dargestellten elektronischen Zentralsteuerung und Auswerteinrichtung, insbesondere unter Verwendung einer Mikroprozessorschaltungsanordnung, läßt sich während der Produktion kontinuierlich und berührungslos die eigentliche Folientemperatur  $S_f$  ermitteln, wie sie graphisch in Figur 5 wiedergegeben ist (wobei die Folienrandtemperatur immer im Bereich der Kluppe auf die Kluppentemperatur absinkt und dazwischen schnell wieder auf die eigentliche Folientemperatur  $S_f$  ansteigt). In Figur 5 sind die ermittelten Signalgrößen  $S$  über der Zeitachse  $t$  aufgetragen und die Formeln für die Abhängigkeit der Folientemperatur  $T_f$  wiedergegeben.

In der Auswert- und Steuerungsanlage kann dabei die tatsächliche Folien- bzw. Folienrand-Temperatur ferner unter Berücksichtigung der aktuellen Geometrieverhältnisse (Kluppengröße, Kluppenabstand  $a$ , Kluppenfolge  $b$  etc.) und einem Korrekturfaktor ermittelt und auf die Temperatur des Randstreifens umgerechnet werden.

Schließlich ist auch noch eine Kalibrierung der Pyrometer 41, 43 möglich. Wenn die Simultanreckanlage ohne Folie läuft, kann eine in Figur 4 wiedergegebene Kalibrierplatte 51 mit einer automatischen Kalibriersequenz aufgeheizt werden, wobei in der Platte ein Meßfühler 51' integriert ist und die gemessene Temperatur überwacht wird. Die Kalibrierplatte 51 liegt dabei im Detektorbereich 47 der zweiten Pyrometer-Anordnung 43. Dabei wird die mit dem Pyrometer 43 gemessene Temperatur mit der von dem der Kalibrierplatte 51 zugeordneten Meßfühler 51' gemessenen Tem-

peratur verglichen und ein entsprechend später in die Auswertung eingehender Korrekturfaktor ermittelt.

Über die so kalibrierte Randstreifen-Temperaturmessung  
5 können dann die Infrarot-Strahler und/oder die Heißluft-Heizeinrichtung gesteuert werden.

Die Genauigkeit der Messung kann dadurch erhöht werden, daß ein definierter Hintergrund als schwarzer Strahler geschaffen wird, der sowohl während der Messung zu einem  
10 definierten Hintergrund mit konstanter Temperatur führt, d.h. die transmittierte Hintergrundstrahlung definiert, zum anderen zur Kalibrierung des Systems während Leerlaufphasen der Maschine genutzt werden kann (Black Plates).

15 Die Kombination der gezielten Beeinflussung über Strahlung und Heißluft mit der Randstreifentemperaturmessung kann als geschlossener Regelkreis für eine exakte Einstellung der Randstreifentemperatur genutzt werden.

20 Die erläuterte Randstreifenheizung für Simultan-Reckanlagen kann an unterschiedlichen Anlagenabschnitten eingebaut und eingesetzt werden, so beispielsweise bereits in der Einlaufzone 4, in der Vorheizzone 5, in der Simultanreckzone 7 aber auch in der Nachreckzone 8, wie dies mit Bezugszeichen 6 schematisch in Figur 1 wiedergegeben ist.  
25

Die Ausführungsbeispiele sind für den Fall erläutert worden, daß die Infrarotbestrahlung und die Heißluft-Beaufschlagung jeweils gleichzeitig durchgeführt wird. D.h.  
30

insoweit, daß an entsprechenden Aufheizabschnitten 6 jeweils eine doppelte Aufheizungs-Einrichtung vorgesehen ist, nämlich Infrarot-Strahler sowie eine Heißluft-Heizeinrichtung bzw. Heißluft-Abgabedüsen. Es sind aber durchaus Einsatzfälle denkbar, bei denen die Erwärmung des Folienrandes mittels Infrarotstrahler und mittels Heißluft nicht stets oder ausschließlich nur gleichzeitig, d.h. gleichzeitig bezogen auf einen bestimmten Abschnitt des Folienrandes erfolgen muß. Ferner kann vielmehr vorgesehen sein, daß während der Vorwärtsbewegung der zu behandelnden Folienbahn an der Anlage zusätzliche Anlagenabschnitte vorgesehen sind, bei denen ergänzend nur eine Infrarot-Erwärmung oder nur eine Heißluft-Beaufschlagung durchgeführt wird. Somit ist auch denkbar, daß die erläuterte doppelte Aufheizung in Längsrichtung der Anlage zumindest teilweise versetzt erfolgt, so daß sich die Anlagenstrecke für die Infrarot-Aufheizung und die Anlagenstrecke für die Heißluft-Beaufschlagung nur abschnittsweise überdeckt, so daß in diesen sich überdeckenden Abschnitten gleichzeitig die erwähnte Infrarot-Bestrahlung und Heißluft-Beaufschlagung und in den sich nicht überdeckenden Abschnitten lediglich nur eine Infrarot-Bestrahlung oder nur eine Heißluft-Beaufschlagung stattfindet.

Auch wenn das Ausführungsbeispiel bezüglich Heißluft-Aufheizeinrichtung für den Fall erläutert wurde, daß erwärmte Luft der Folienbahn bzw. dem Folienrand zugeführt wird, so wird unter dem Begriff "Luft" jedoch jedes geeignete Gasgemisch verstanden, das hierfür verwendet werden kann.

5

10

---

Ansprüche:

- 15 1. Verfahren zur Folienaufheizung oder -temperierung bei Kunststofffolien-Reckprozessen, mit den folgenden Merkmalen
- mit einer konvektiven Erwärmung der Kunststofffolienbahn (9) mittels erwärmter Luft, und/oder
  - mit einer Infrarot-Bestrahlung zur Erwärmung der Folie
- 20 mittels Infrarotstrahlen,
- gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale
- neben der Folienaufheizung oder -temperierung im mittleren Folienbereich werden die Folienränder (9') separat einstell- oder ansteuerbar aufgeheizt oder temperiert,
- 25 - die Folienrandaufheizung oder -temperierung erfolgt kombiniert mittels Infrarotstrahlen und mittels Heißluft,
- die Infrarotbestrahlung und die Heißluftbeaufschlagung im Folienrandbereich (9') erfolgt im Sinne einer Verringerung einer Temperaturabweichung von einer Soll-Prozeß-
- 30 temperatur.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißluft der Heißluft-Aufheizeinrichtung (29) auf eine Temperatur erwärmt wird, die unterhalb einer Prozeß- oder Foliensolltemperatur eingestellt wird.

5

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarotbestrahlung des Folienrandbereiches (9') vorzugsweise durch Fokussierung gebündelt erfolgt.

10 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarot-Strahler (21) gekühlt, vorzugsweise mittels Wasser gekühlt werden.

15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarotbestrahlung und/oder die Heißluftbeaufschlagung geregelt mit einer elektronischen Regelungsanlage erfolgt, und zwar in Abhängigkeit einer gemessenen oder ermittelten Folientemperatur, insbesondere Folienrandtemperatur.

20

25 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienrandtemperaturmessung oder -bestimmung indirekt durch Messung einer Mischtemperatur, die sich zum einen aus den Temperaturwerten der vorbeifahrenden Kluppenwagen (1) und zum anderen der tatsächlich gemessenen Folienrandtemperatur zwischen den Kluppenwagen (1) zusammensetzt, und durch alleinige Messung der Kluppentemperaturen erfolgt, wobei aus diesen beiden Signalen für die Mischtemperatur und die Kluppentemperatur die Folientemperatur

gegebenenfalls unter Berücksichtigung weiterer Korrekturfaktoren ermittelt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßeinrichtungen für die Temperaturmessung Pyrometer (41, 43) verwendet werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß neben der simultanen Erwärmung des Folienrandes durch Infrarot-Bestrahlung und Heißluft-Beaufschlagung bezogen auf einen gleichen Folienrand-Abschnitt eine weitere Folienaufheizung durchgeführt wird, bei der ergänzend nur eine Infrarotbestrahlung oder nur eine Heißluftbeaufschlagung durchgeführt wird.

15

9. Vorrichtung zur Folienaufheizung oder -temperierung bei Kunststofffolien-Reckprozessen, mit den folgenden Merkmalen

- mit einer Heißluft-Aufheizeinrichtung (29) zur Beaufschlagung der Kunststoffolie (9) mit Heißluft, und/oder
- mit einer Infrarotstrahler-Einrichtung (21) zur Bestrahlung der Kunststoffolie (9) mittels IR-Strahlen,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale

- es ist eine separate Einrichtung zur Folienrandaufheizung vorgesehen,
- die Einrichtung zur Folienrandaufheizung umfaßt eine Infrarotstrahler-Einrichtung (21) und eine Heißluft-Aufheizeinrichtung (29), und
- die Infrarotstrahler-Einrichtung (21) und/oder die Heißluft-Heizeinrichtung (29) sind auf unterschiedliche

Werte für die Heizleistung ansteuer- oder einstellbar.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Infrarotstrahler-Einrichtung (21) mittels einer  
5 Fokussiereinrichtung, vorzugsweise in Form eines Hohlreflektors oder Parabolspiegels versehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarot-Strahler (21) mit einer integrierten Kühleinrichtung, vorzugsweise mit Wasserkühlleitungen (37) versehen sind.  
10

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarot-Strahler-Einrichtungen (21) so angeordnet sind, daß im wesentlichen unter diesen die Kluppentische (17) der fortbewegten Kluppen (1) verfahren werden.  
15

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarot-Strahler-Einrichtungen (21) im wesentlichen parallel zu den für die Fortbewegung der Kluppen (1) dienenden Schienen (3) und oberhalb des Folienrandes (9') sowie oberhalb der Obergrenze des Einzugsbereichs der Kluppenhebel (17) angeordnet sind.  
20

25

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißluft-Aufheizeinrichtung (33) in den Aufheizzonen mit einer im wesentlichen parallel und auf den fortbewegten Folienrand (9') ausgerichteten Düse,

insbesondere Schlitzdüse (35) versehen ist, die im wesentlichen auf den Folienrand (9') ausgerichtet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Heißluftkanal (31, 33) der Heißluft-Aufheizeinrichtung (33) die Infrarot-Strahler-Einrichtung (21) so übergreift, daß die Austrittdüse (35) der Heißluft-Aufheizeinrichtung gegenüber dem Infrarotstrahlungsbereich in Richtung Kunststoffolienmitte versetzt liegt.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Infrarot-Strahler-Einrichtungen (21) mit einer Wellenlänge von 0,1 bis 10  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise um 0,5 bis 3  $\mu\text{m}$  strahlen.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß neben Anlagenabschnitten zur gleichzeitigen Erwärmung des Folienrandes durch Infrarot-Strahler und Heißluft-Heizeinrichtungen oder -Düsen Anlagenabschnitte vorgesehen sind, die nur eine Infrarot-Strahler-Einrichtung (21) oder nur eine Heißluft-Aufheizeinrichtung (33) umfassen.

18. Meßeinrichtung zur Messung der Folientemperatur, insbesondere der Folienrandtemperatur mittels Pyrometer (41, 43), insbesondere für eine Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Pyrometer-Anordnung (41, 43) im wesentlichen auf den Folienrand (9') ausgerichtet ist, und daß darüber ein Signal ( $S_{F,c}$ ) be-

zöglich einer Mischtemperatur ermittelbar ist, die sich aus der während des Meßzyklusses ergebenden Messung der Kluppentemperatur ( $S_c$ ) und der Folienrandtemperatur ( $S_f$ ) in dem Abstand (a) zwischen zwei benachbarten Kluppen (1) ergibt.

19. Meßeinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Pyrometer (43) aus einem schmalbandigen Pyrometer (43) besteht, dessen Einstellzeit so groß ist, daß der Wechsel von vorbeifahrenden Kluppen (1) und dem zwischen zwei Kluppen (1) detektierbaren Folienrand (9') signalschwankungsfrei oder im wesentlichen signalschwankungsfrei durchführbar ist.

20. Meßeinrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine weitere Pyrometer-Anordnung (41) vorgesehen ist, worüber lediglich die Kluppentemperatur ( $S_c$ ) ermittelbar ist.

21. Meßeinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektionsrichtung (45) der zur Messung der Kluppentemperatur vorgesehenen Pyrometer-Anordnung (41) mit tangentialer Komponente zum Folienrand (9') so ausgerichtet ist, daß sich jeweils zumindest eine Kluppe (1) in deren Detektionsbereich befindet und die Folie bzw. der Folienrand (9, 9') im wesentlichen oder ganz abgeschirmt ist.

22. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 21,

dadurch gekennzeichnet, daß aus dem gemessenen Signal ( $S_c$ ) für die Kluppentemperatur und dem Mischsignal ( $S_{F,c}$ ) für die Mischtemperatur mittels einer elektronischen Auswert- und/oder Steuerungseinrichtung die Folientemperatur ( $S_f$ )  
5 ermittelbar ist, mit der vorzugsweise die Folienrand-Heizeinrichtung (29) ansteuerbar ist.

23. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kalibriereinrichtung vorgesehen ist, die eine im Strahlungsbereich der Infrarot-Strahler-Einrichtungen (21) liegende Kalibrierplatte (51) mit zugeordneten Meßfühler (51') zur Messung der Temperatur aufweist, und daß eine Auswertelektronik vorgesehen ist, mittels der aus dem Vergleich der von dem Meßfühler  
10 (51') gemessenen Temperatur der Kalibrierplatte (51) mit der von dem Pyrometer (43) gemessenen Temperatur ein Korrektur- oder Eichfaktor zur Bestimmung der tatsächlichen Folien- und/oder Folienrandtemperatur (9, 9') herleitbar ist.

1/5

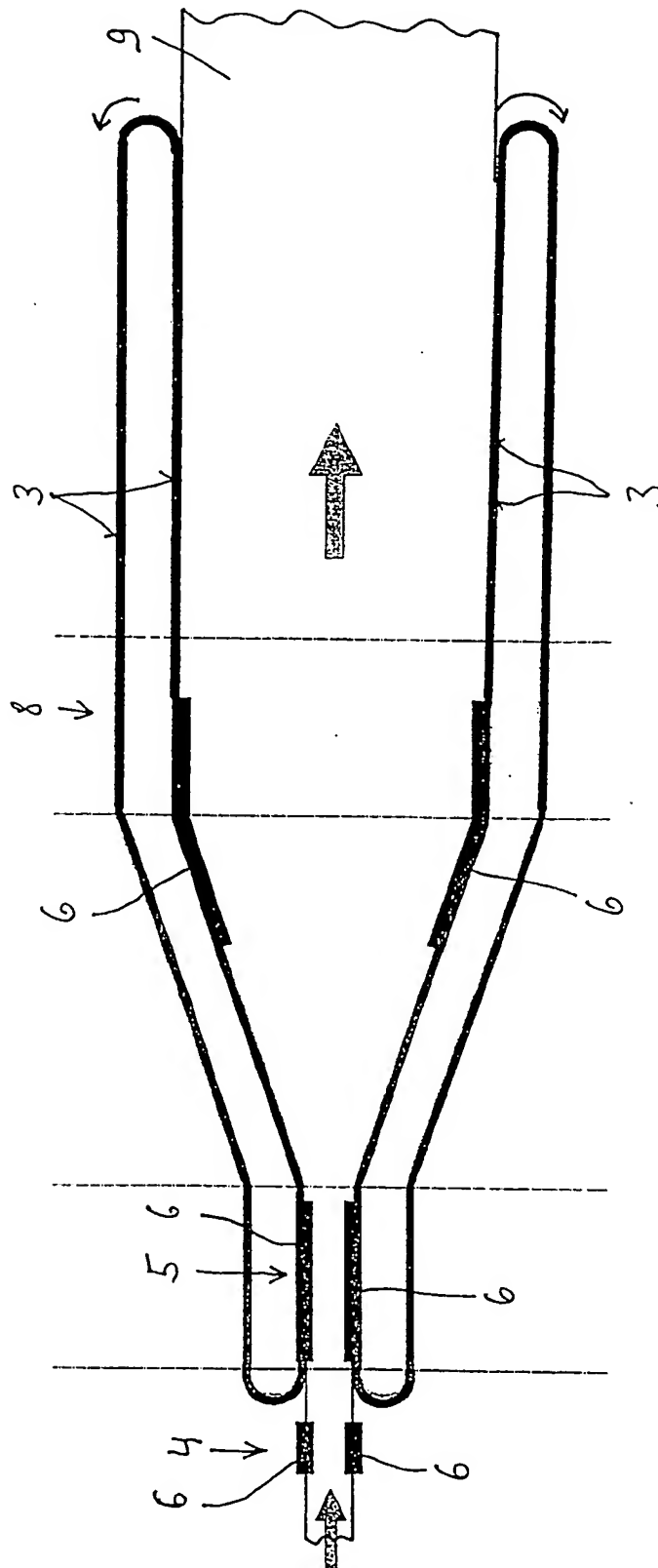


Fig. 1

2/5

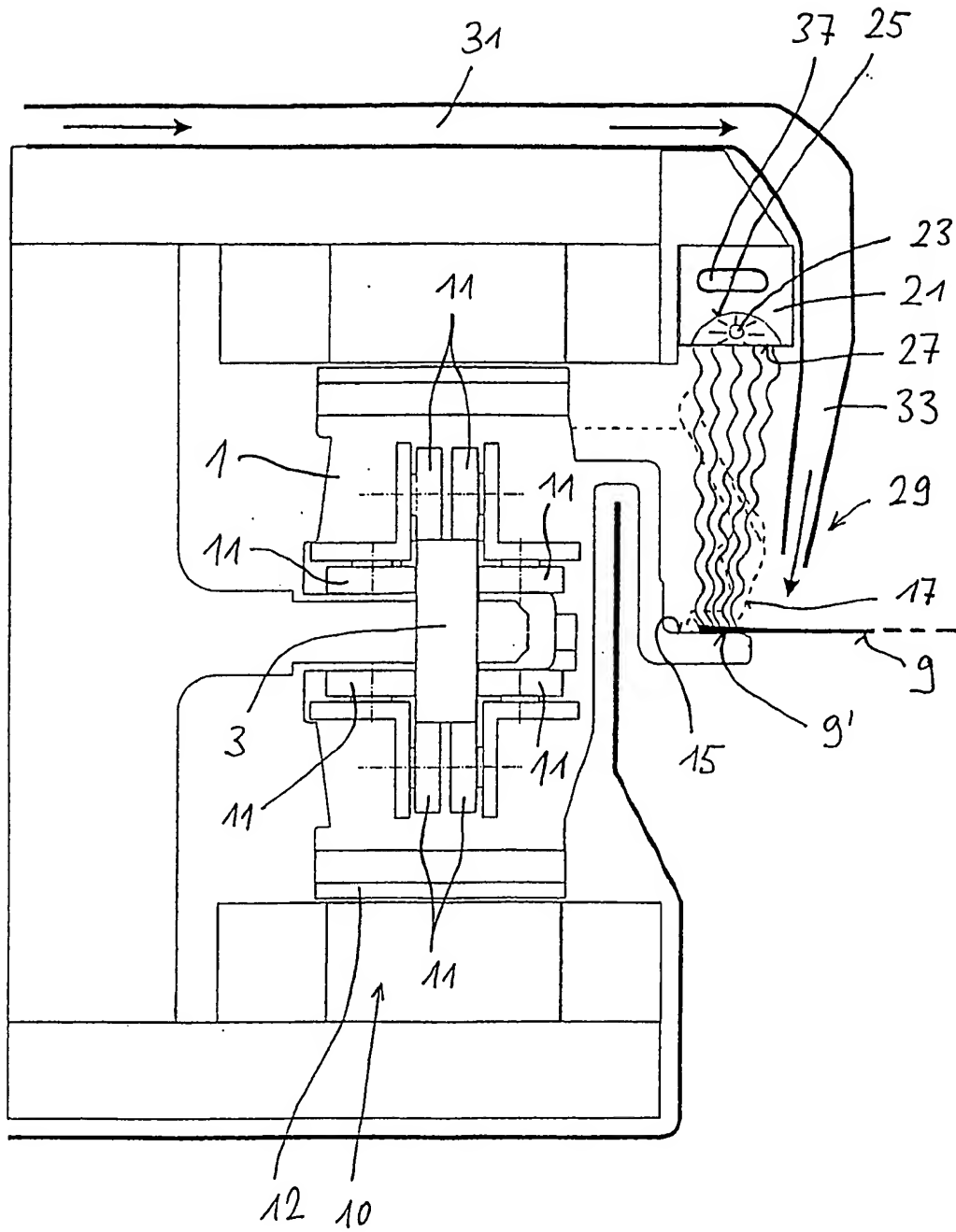
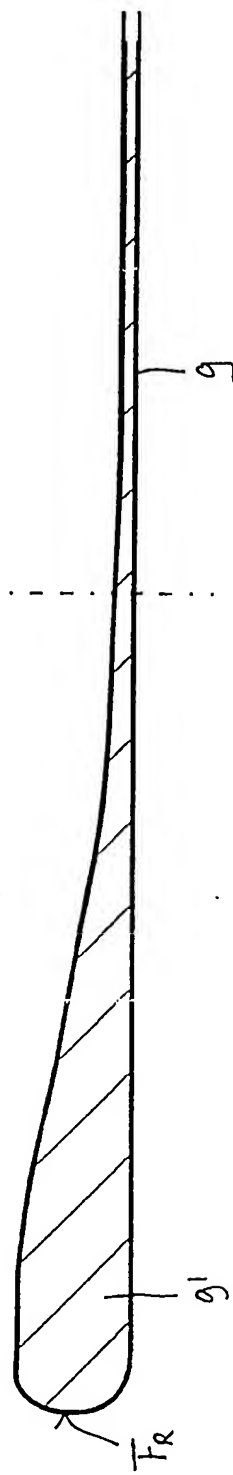
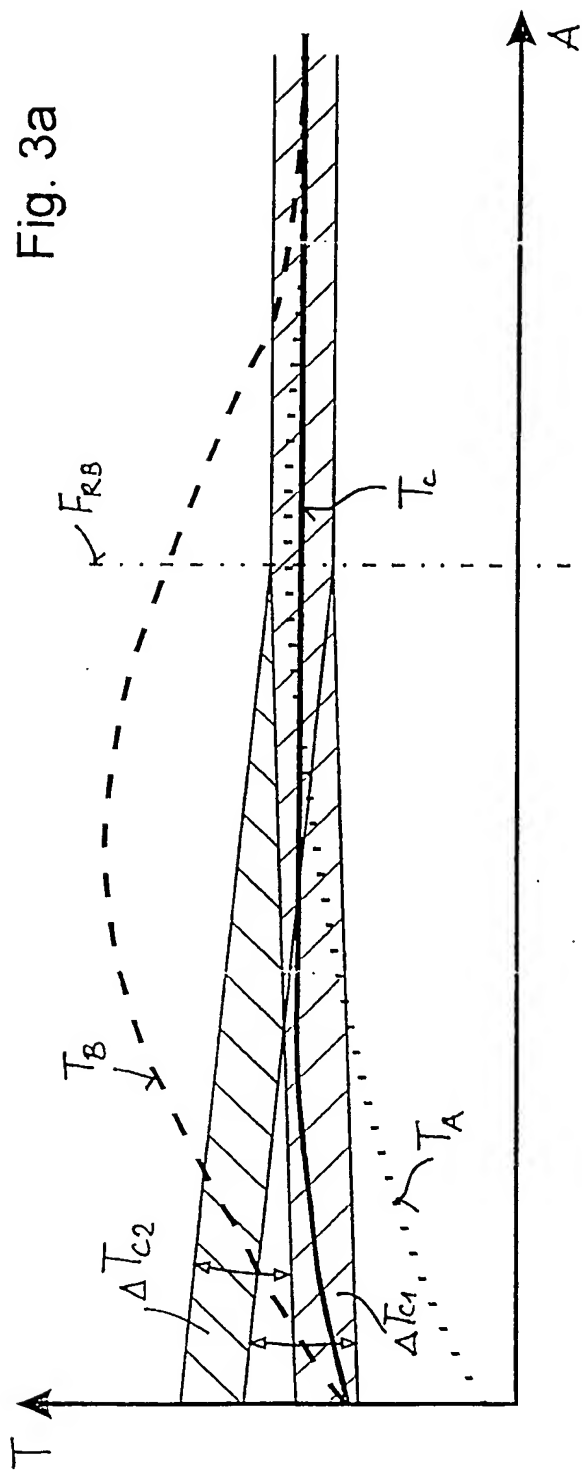
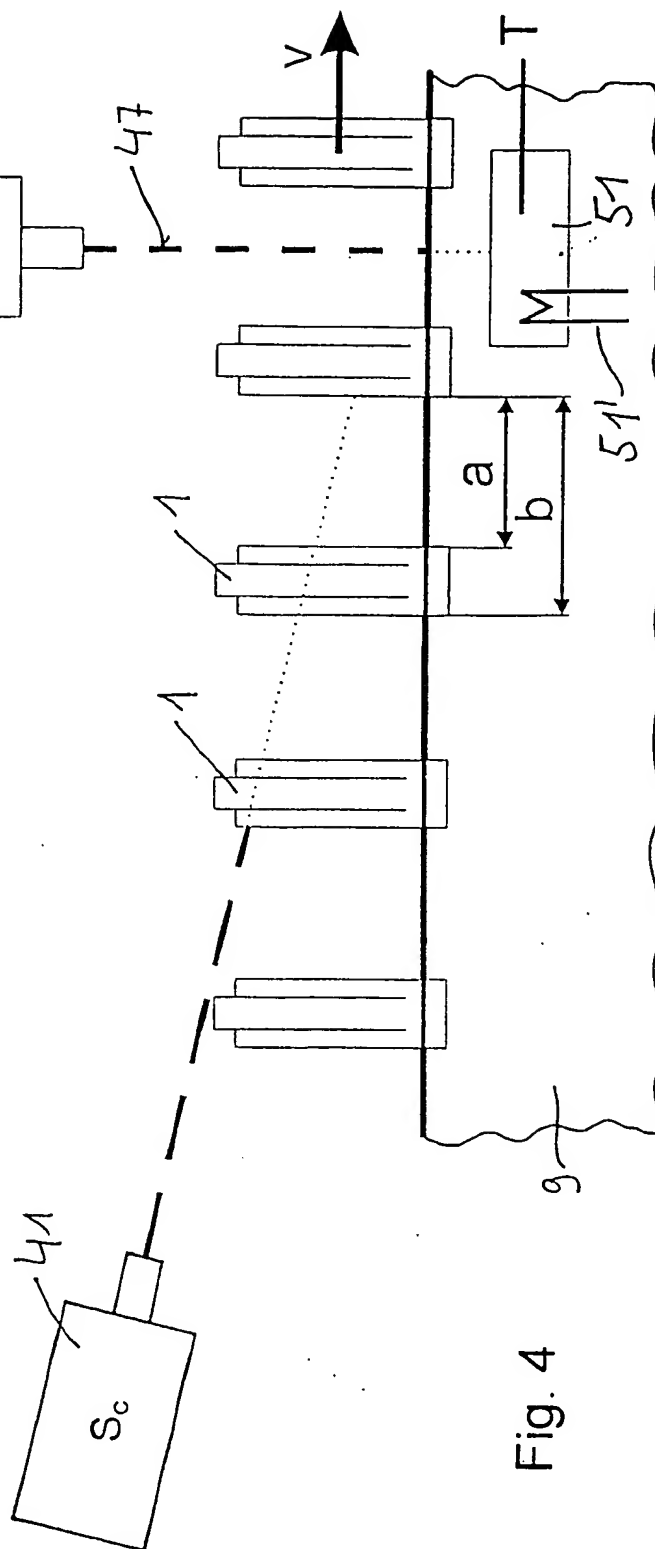
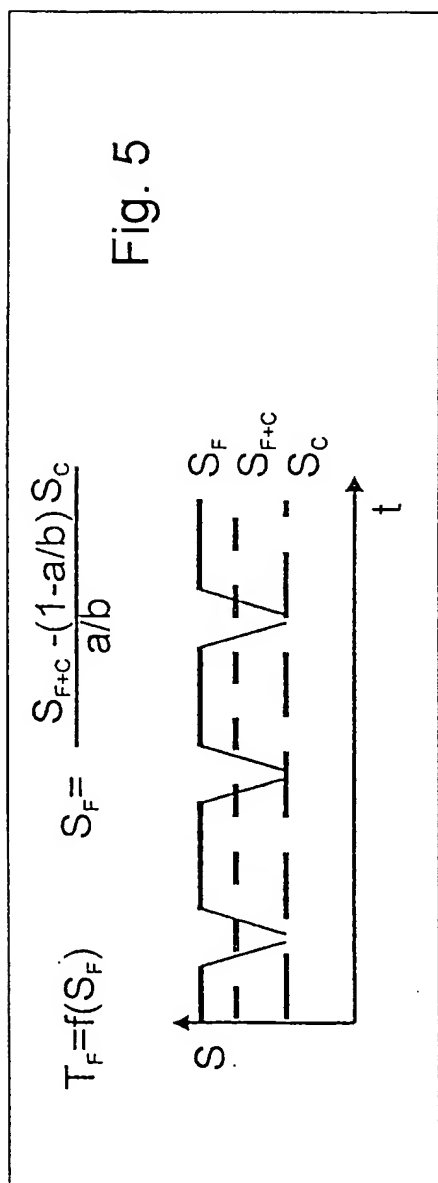


Fig. 2





5/5

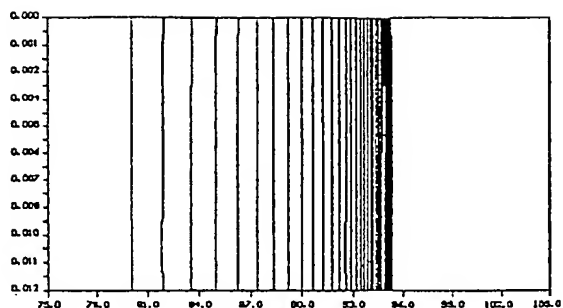


Fig. 6.1

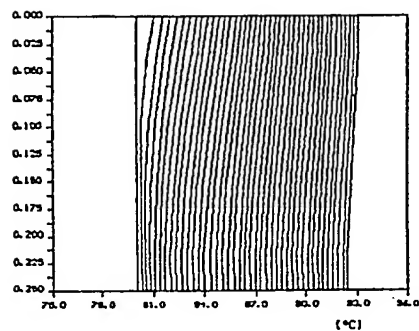


Fig. 6.2

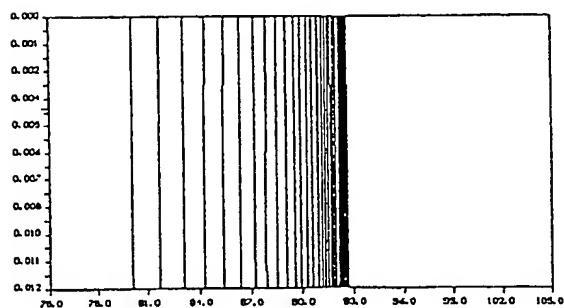


Fig. 6.3

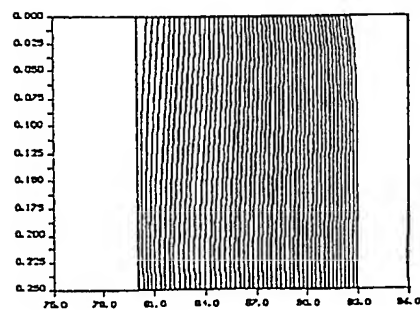


Fig. 6.4

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B29C 55/16 // G01J 5/00</b>	<b>A3</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/25753</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Juni 1998 (18.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/06499 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. November 1997 (20.11.97)  (30) Prioritätsdaten: 196 51 515.7      11. Dezember 1996 (11.12.96)    DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRÜCKNER MASCHINENBAU GMBH [DE/DE]; Königsberger Strasse 5-7, D-83313 Siegsdorf (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BREIL, Jürgen [DE/DE]; Innerlohen 4, D-83355 Grabenstätt (DE). TOMASCHKO, Torsten [DE/DE]; Hofholz 3, D-83317 Teisendorf (DE). SÄNZE, Johannes [DE/DE]; Freybergstrasse 7, D-83346 Bergen (DE).  (74) Anwälte: FLACH, Dieter; Prinzregentenstrasse 24, D-83022 Rosenheim (DE) usw.	(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IÉ, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>  (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 4. März 1999 (04.03.99)	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR HEATING FOILS AND ARRANGEMENT FOR MEASURING FOIL TEMPERATURES

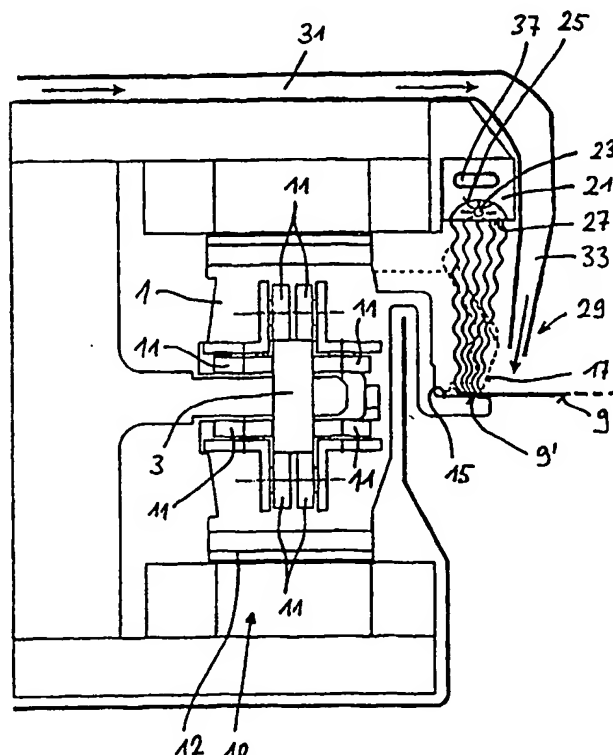
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR FOLIENAUFHEIZUNG SOWIE MESSEINRICHTUNG ZUR MESSUNG DER FOLIENTEMPERATUR

**(57) Abstract**

The invention concerns an improved method of heating or tempering foils and an associated device including an arrangement for measuring the temperature, based on the following features: a separate arrangement is provided for heating the foil edges; the foil edge heating arrangement comprises an infrared radiator device (21) and a hot air heating device (29); and the infrared radiator device (21) and the hot air heating device (29) can be controlled or set at different heating output values.

**(57) Zusammenfassung**

Ein verbessertes Verfahren zur Folienaufheizung oder -temperierung sowie eine zugehörige Vorrichtung einschließlich einer Meßvorrichtung zur Messung der Temperatur basiert auf den folgenden Merkmalen: es ist eine separate Einrichtung zur Foliendraufheizung vorgesehen; die Einrichtung zur Foliendraufheizung umfaßt eine Infrarotstrahler-Einrichtung (21) und eine Heißluft-Aufheizvorrichtung (29); und die Infrarotstrahler-Einrichtung (21) und die Heißluft-Heizeinrichtung (29) sind auf unterschiedliche Werte für die Heizleistung ansteuer- oder einstellbar.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/06499

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B29C55/16 //G01J5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B29C G01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 23 56 743 A (HOECHST AG) 22 May 1975 see page 7, paragraph 1; figures ---	1-5,8-17
A	US 4 293 508 A (HEIRBAUT WILFRIED A ET AL) 6 October 1981 see column 7, line 34 - line 39 see column 9, line 19 - line 29; figures 1,4 see column 11, line 4 - line 14; figure 1 ---	1-5,8-17
A	US 5 429 785 A (JOLLIFFE CHARLES N) 4 July 1995 see column 2, line 64 - line 67 see column 8, line 60 - line 67; figures ---	1-5
A	US 5 575 968 A (SEO JEONG-WOOK ET AL) 19 November 1996 see figure 2; examples 1-1,2-1,3-1 ---	1-5
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 September 1998

Date of mailing of the international search report

16. 10. 98

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Topalidis, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 97/06499

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 457 254 A (HUNGERFORD GORDON P) 3 July 1984 see column 4, line 33 - line 37; figure 2 ---	1,9
A	DE 35 29 586 A (MITSUBISHI MONSANTO CHEM) 26 February 1987 see page 7, line 33 - line 36 ---	1
A	US 4 104 769 A (LEVY STANLEY BURTON ET AL) 8 August 1978 see column 4, line 29 - column 5, line 6 see column 5, line 63 - column 6, line 26; figures see column 7, line 9 - line 37 ---	1,9-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 257 (M-719), 20 July 1988 & JP 63 041126 A (TORAY IND INC), 22 February 1988, see abstract ---	1
A	US 4 634 840 A (YAMAGISHI NAOMICHI ET AL) 6 January 1987 see column 4, line 3 - column 5, line 50; figures ---	6,7, 18-23
A	US 3 619 159 A (SHIRLEY DANIEL A) 9 November 1971 see column 3, line 14 - column 5, line 24; figures -----	6,7, 18-23

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 97/06499

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☒  
☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

1. Claims Nos. 1-5,8-17

Method and device for heating the edges of foils

2. Claims Nos. 6,7,18-23

Method and device for measuring the temperature of the edges of foils.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/06499

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2356743 A	22-05-1975	BE 822083 A FI 328274 A FR 2250625 A JP 50080367 A LU 71274 A NL 7414348 A	12-05-1975 15-05-1975 06-06-1975 30-06-1975 06-09-1976 16-05-1975
US 4293508 A	06-10-1981	CA 1142726 A EP 0022278 A JP 1476254 C JP 55142621 A JP 63026691 B	15-03-1983 14-01-1981 18-01-1989 07-11-1980 31-05-1988
US 5429785 A	04-07-1995	EP 0748273 A JP 9509903 T WO 9523683 A	18-12-1996 07-10-1997 08-09-1995
US 5575968 A	19-11-1996	JP 7314552 A	05-12-1995
US 4457254 A	03-07-1984	US 4388258 A AU 552461 B AU 8024782 A BR 8200887 A CA 1164180 A EP 0059555 A JP 57156223 A	14-06-1983 05-06-1986 26-08-1982 28-12-1982 27-03-1984 08-09-1982 27-09-1982
DE 3529586 A	26-02-1987	JP 1671475 C JP 3034456 B JP 60174629 A AU 554359 B FR 2586214 A GB 2179292 A,B US 4698195 A	12-06-1992 22-05-1991 07-09-1985 21-08-1986 20-02-1987 04-03-1987 06-10-1987
US 4104769 A	08-08-1978	BE 852325 A CA 1096128 A DE 2710467 A FR 2343585 A GB 1554350 A	12-09-1977 24-02-1981 15-09-1977 07-10-1977 17-10-1979

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/06499

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4104769 A		JP 1312890 C	28-04-1986
		JP 52111969 A	20-09-1977
		JP 60036933 B	23-08-1985
		LU 76932 A	26-09-1977
		NL 7702652 A	14-09-1977
-----			
US 4634840 A	06-01-1987	JP 1728610 C	19-01-1993
		JP 4015087 B	16-03-1992
		JP 60079916 A	07-05-1985
		DE 3512843 A	16-10-1986
		FR 2580217 A	17-10-1986
		GB 2173147 A,B	08-10-1986
-----			
US 3619159 A	09-11-1971	NONE	
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 97/06499

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B29C55/16 //G01J5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B29C G01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 23 56 743 A (HOECHST AG) 22.Mai 1975 siehe Seite 7, Absatz 1; Abbildungen ---	1-5,8-17
A	US 4 293 508 A (HEIRBAUT WILFRIED A ET AL) 6.Oktober 1981 siehe Spalte 7, Zeile 34 - Zeile 39 siehe Spalte 9, Zeile 19 - Zeile 29; Abbildungen 1,4 siehe Spalte 11, Zeile 4 - Zeile 14; Abbildung 1 ---	1-5,8-17
A	US 5 429 785 A (JOLLIFFE CHARLES N) 4.Juli 1995 siehe Spalte 2, Zeile 64 - Zeile 67 siehe Spalte 8, Zeile 60 - Zeile 67; Abbildungen --- -/--	1-5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang-Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. September 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16. 10. 98

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Topalidis, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 575 968 A (SEO JEONG-WOOK ET AL) 19.November 1996 siehe Abbildung 2; Beispiele 1-1,2-1,3-1 ---	1-5
A	US 4 457 254 A (HUNGERFORD GORDON P) 3.Juli 1984 siehe Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 37; Abbildung 2 ---	1,9
A	DE 35 29 586 A (MITSUBISHI MONSANTO CHEM) 26.Februar 1987 siehe Seite 7, Zeile 33 - Zeile 36 ---	1
A	US 4 104 769 A (LEVY STANLEY BURTON ET AL) 8.August 1978 siehe Spalte 4, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 6 siehe Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 6, Zeile 26; Abbildungen siehe Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 37 ---	1,9-17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 257 (M-719), 20.Juli 1988 & JP 63 041126 A (TORAY IND INC), 22.Februar 1988, siehe Zusammenfassung ---	1
A	US 4 634 840 A (YAMAGISHI NAOMICHI ET AL) 6.Januar 1987 siehe Spalte 4, Zeile 3 - Spalte 5, Zeile 50; Abbildungen ---	6,7, 18-23
A	US 3 619 159 A (SHIRLEY DANIEL A) 9.November 1971 siehe Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 5, Zeile 24; Abbildungen -----	6,7, 18-23

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 1 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil Sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche der internationalen Anmeldung.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Internationale Recherchenbehörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche der internationalen Anmeldung, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☒ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☐ Die Zahlung zusätzlicher Gebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

1. Ansprüche: 1-5,8-17

Verfahren und Vorrichtung zur Folienrandaufheizung

2. Ansprüche: 6,7,18-23

Verfahren und Einrichtung zur Folienrandtemperaturmessung

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. des Aktenzeichen

PCT/EP 97/06499

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2356743 A	22-05-1975	BE 822083 A	12-05-1975
		FI 328274 A	15-05-1975
		FR 2250625 A	06-06-1975
		JP 50080367 A	30-06-1975
		LU 71274 A	06-09-1976
		NL 7414348 A	16-05-1975
US 4293508 A	06-10-1981	CA 1142726 A	15-03-1983
		EP 0022278 A	14-01-1981
		JP 1476254 C	18-01-1989
		JP 55142621 A	07-11-1980
		JP 63026691 B	31-05-1988
US 5429785 A	04-07-1995	EP 0748273 A	18-12-1996
		JP 9509903 T	07-10-1997
		WO 9523683 A	08-09-1995
US 5575968 A	19-11-1996	JP 7314552 A	05-12-1995
US 4457254 A	03-07-1984	US 4388258 A	14-06-1983
		AU 552461 B	05-06-1986
		AU 8024782 A	26-08-1982
		BR 8200887 A	28-12-1982
		CA 1164180 A	27-03-1984
		EP 0059555 A	08-09-1982
		JP 57156223 A	27-09-1982
DE 3529586 A	26-02-1987	JP 1671475 C	12-06-1992
		JP 3034456 B	22-05-1991
		JP 60174629 A	07-09-1985
		AU 554359 B	21-08-1986
		FR 2586214 A	20-02-1987
		GB 2179292 A,B	04-03-1987
		US 4698195 A	06-10-1987
US 4104769 A	08-08-1978	BE 852325 A	12-09-1977
		CA 1096128 A	24-02-1981
		DE 2710467 A	15-09-1977
		FR 2343585 A	07-10-1977
		GB 1554350 A	17-10-1979

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 97/06499

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4104769 A		JP 1312890 C	28-04-1986
		JP 52111969 A	20-09-1977
		JP 60036933 B	23-08-1985
		LU 76932 A	26-09-1977
		NL 7702652 A	14-09-1977
US 4634840 A	06-01-1987	JP 1728610 C	19-01-1993
		JP 4015087 B	16-03-1992
		JP 60079916 A	07-05-1985
		DE 3512843 A	16-10-1986
		FR 2580217 A	17-10-1986
		GB 2173147 A,B	08-10-1986
US 3619159 A	09-11-1971	KEINE	